

Komponen Penyusun Sistem LTI





Komponen Penyusun Sistem Linier

➤ Penjumlah

untuk merealisasikan proses penjumlahan, untuk sistem kontinyu dan diskret.

➤ Pengali=Penguat=Gain

untuk merealisasikan proses perkalian dengan konstanta, untuk sistem kontinyu dan diskret.

➤ Tundaan/delay

untuk merealisasikan proses tundaan, untuk sistem diskret



Komponen Penyusun Sistem Linier

- Differensiator/derivatif

untuk merealisasikan proses pendiferensialan, untuk sistem kontinyu

- Integrator

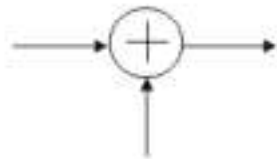
untuk merealisasikan proses integral yang merupakan kebalikan proses pendiferensialan, untuk sistem kontinyu.



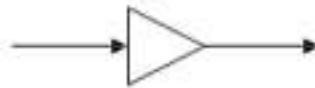
Diagram Blok dari Sistem

Basic building blok :

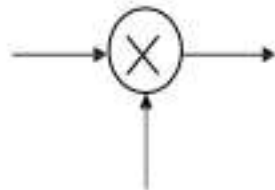
1. Adder



2. Constant Multiplier



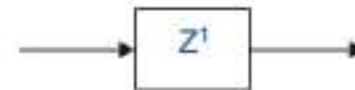
3. Signal Multiplier



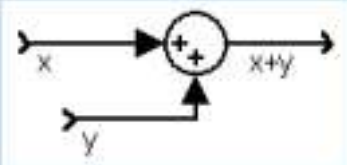
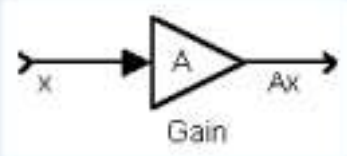
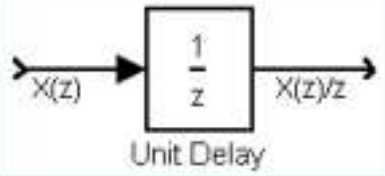
4. Unit Delay Element



5. Unit Advance Element

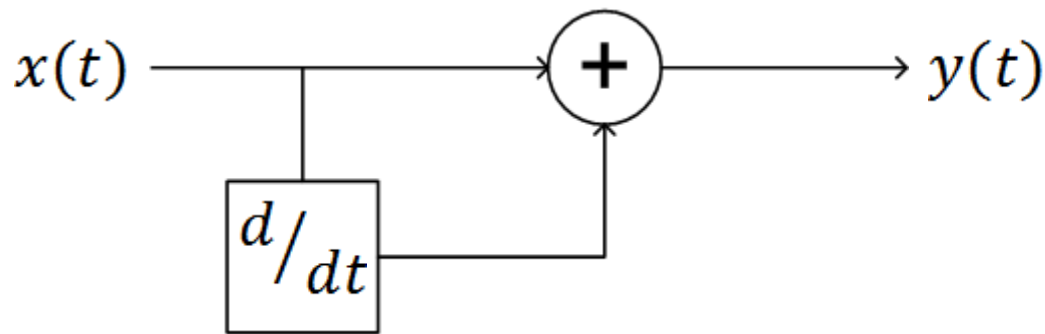




Jenis Komponen	Komponen dan Bentuk	Sinyal Masukan	Sinyal Keluaran
Adder		$x(n), y(n)$ $X(Z), Y(Z)$	$X(n) + y(n)$ $X(Z) + Y(Z)$
Multiplier		$x[n]$ $X(Z)$	$A X(n)$ $A X(Z)$
Delay		$X(n)$ $X(Z)$	$X(n-1)$ $Z^{-1} = X(Z)/Z$



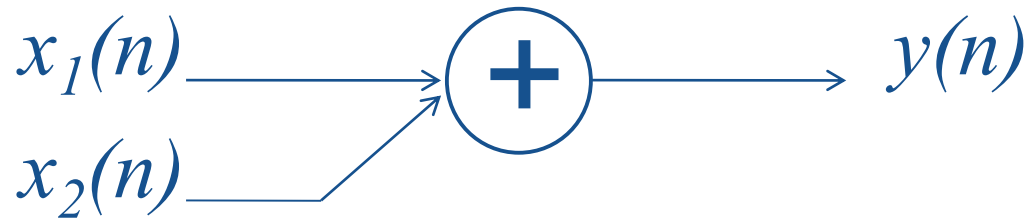
Penggunaan Differensiator



$$y(t) = x(t) + \frac{dx(t)}{dt}$$

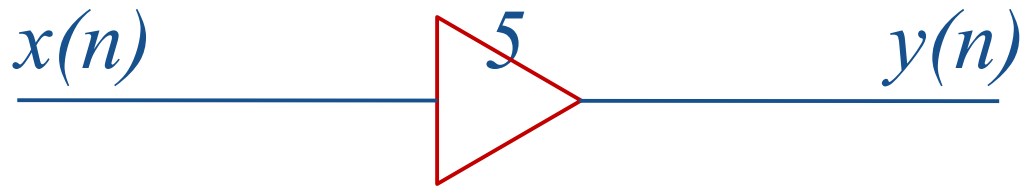


Penggunaan Adder



$$y(n) = x_1(n) + x_2(n)$$

Penggunaan Multiplier

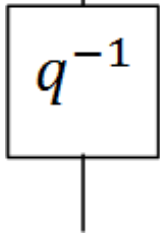


$$y(n) = 5x(n)$$



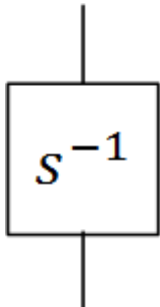
Komponen Delay

1.



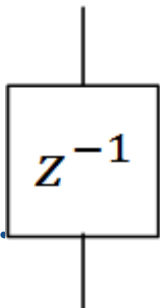
Delay Domain Waktu

2.



Delay Domain Laplace

3.

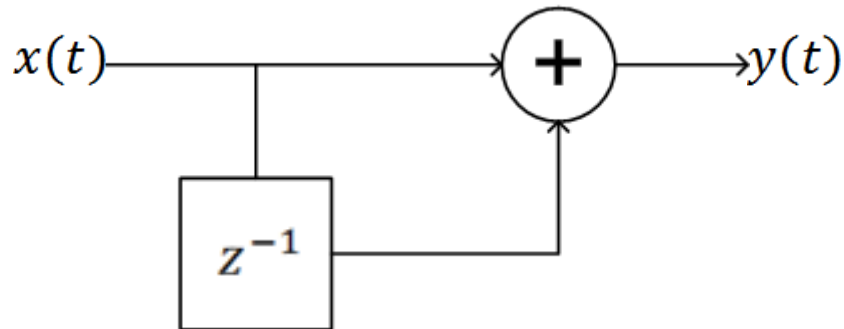


Delay Domain $z \rightarrow$ hanya untuk

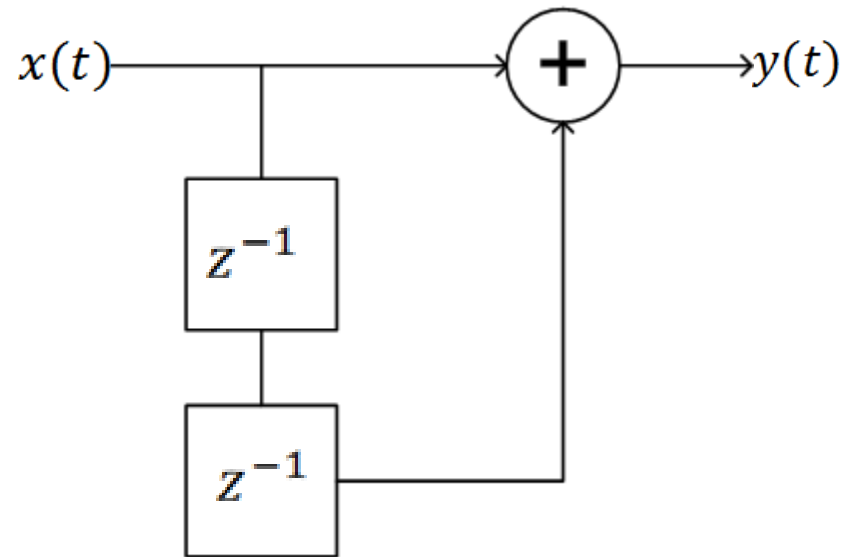


Contoh

a. $y(t) = x(t) + x(t-1)$



b. $y(t) = x(t) + x(t-2)$





Soal

Gambarlah diagram blok dari sistem

$$y(n] = 1/4 y[n-1] + 1/2 x[n] + 1/2 x[n-1]$$

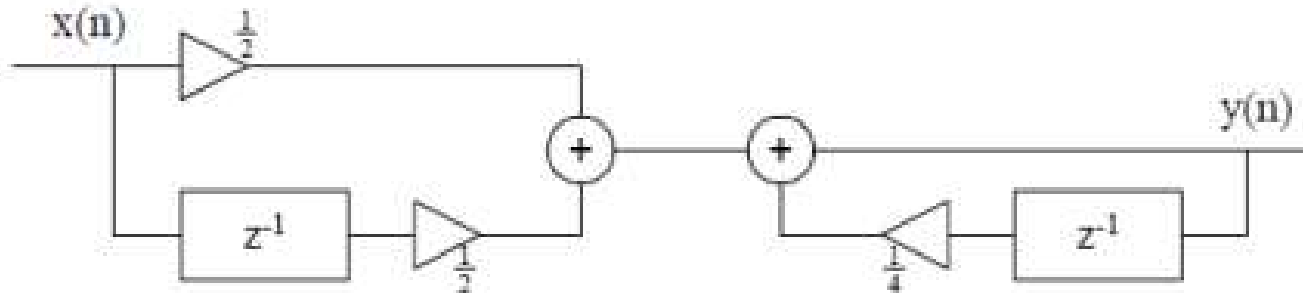


Diagram blok dari sistem dengan koefisien tertentu.

Representasi Sistem Dalam Diagram Realisasi, Persamaan Selisih dan Respon Impuls





Realisasi Sistem Linier

Yang dimaksud dengan realisasi sistem adalah penggambaran sistem ke bentuk diagram blok yang terdiri atas unsur-unsur elementer penyusun blok.

Realisasi mutlak diperlukan ketika akan mewujudkan sistem linier diskrit baik dengan perangkat lunak atau dengan perangkat keras.



Jika diamati persamaan beda sistem linier diskrit, maka ada tiga operasi matematis yang muncul, yaitu :

1. Penjumlahan
2. Perkalian dengan konstanta
3. Tundaan (*delay*)



Realisasi Sistem

Ada beberapa konfigurasi dalam realisasi, yaitu :

- a. realisasi langsung bentuk I
- b. realisasi langsung bentuk II



Realisasi Langsung Bentuk I

Realisasikan sistem ini: $y[n]=2x[n-1]$



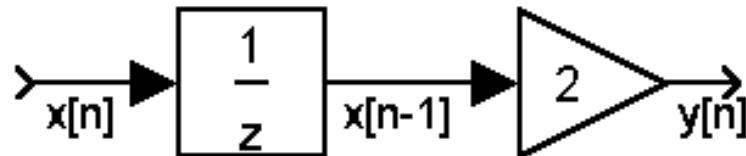
Realisasi Langsung Bentuk I

Realisasikan sistem ini: $y[n]=2x[n-1]$

Jawab:

Masukan sistem adalah $x[n]$ dan keluarannya adalah $y[n]$.

Setelah melewati pengali gain=2 maka sinyal $x[n]$ berubah menjadi sinyal $2x[n]$. Dan setelah melewati tundaan/delay, sinyal $2x[n]$ berubah menjadi sinyal $2x[n-1]$.





Realisasi Langsung Bentuk I

Realisasikan sistem ini: $y[n]=3x[n]-x[n-1]$

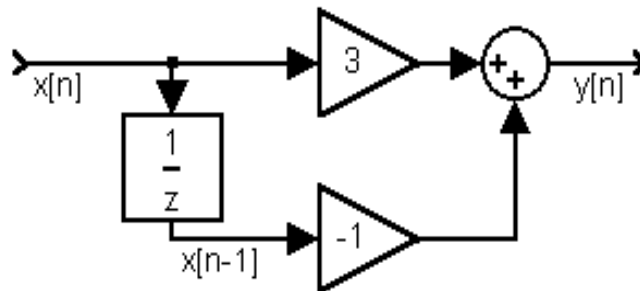


Realisasi Langsung Bentuk I

Realisasikan sistem ini: $y[n]=3x[n]-x[n-1]$

Jawab:

Sinyal masukan dialirkan ke dua komponen. Satu menuju pengali dengan gain=3 dan satu lagi menuju pengali dengan gain=-1 dan tundaan/delay. Setelah itu kedua sinyal dijumlahkan dan menghasilkan sinyal $3x[n]-x[n-1]$.





Realisasi Langsung Bentuk I

Realisasikan sistem ini:

$$y[n]-0.9y[n-1]=x[n]$$



Realisasi Langsung Bentuk I

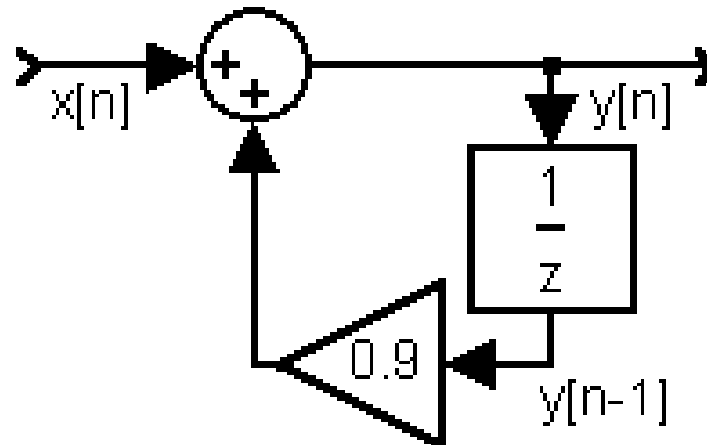
Realisasikan sistem ini:

$$y[n]-0.9y[n-1]=x[n]$$

Jawab:

Persamaan sistem di atas setara dengan persamaan

$$y[n]=0.9y[n-1]+x[n]$$





Realisasi Langsung Bentuk I

Realisasikan sistem ini:

$$y[n]-0.6y[n-1]+0.5y[n-2]=x[n-1]$$



Realisasi Langsung Bentuk I

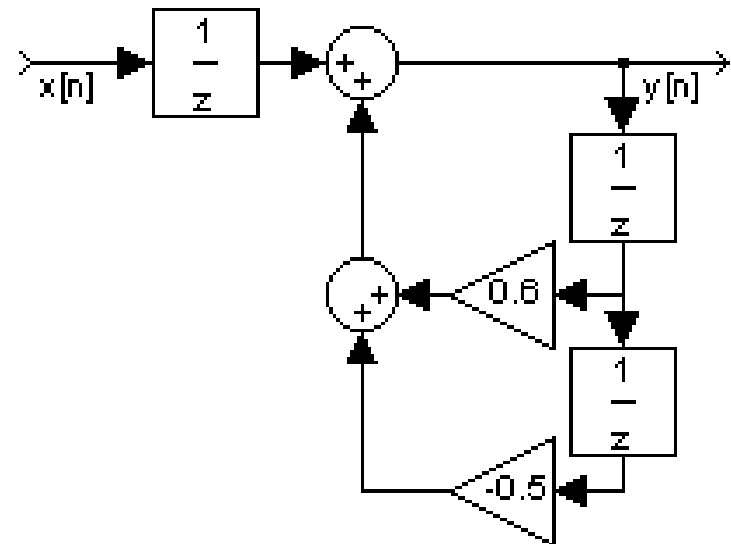
Realisasikan sistem ini:

$$y[n]-0.6y[n-1]+0.5y[n-2]=x[n-1]$$

Jawab:

Persamaan sistem di atas setara dengan persamaan

$$y[n]=0.6y[n-1]-0.5y[n-2]+x[n-1]$$





Realisasi Langsung Bentuk I

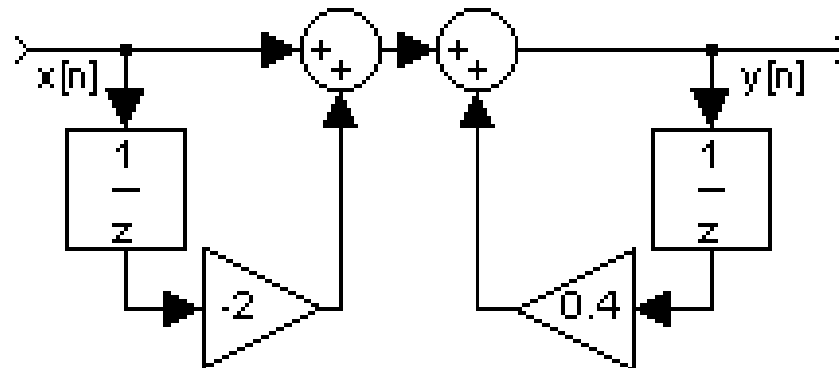
Realisasikan sistem ini:

$$y[n] - 0.4y[n-1] = x[n] - 2x[n-1]$$

Jawab:

Persamaan sistem di atas setara dengan persamaan

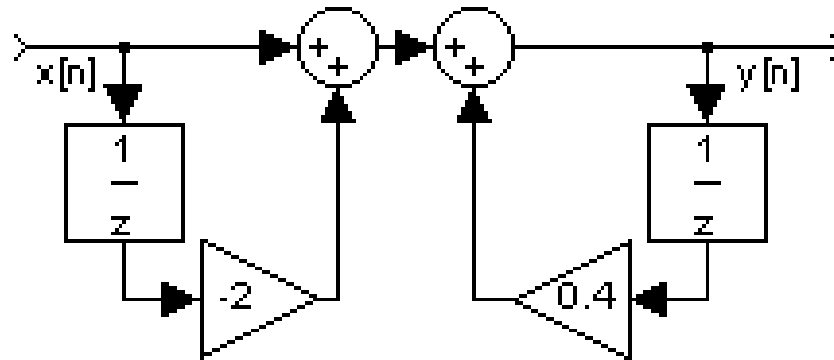
$$y[n] = 0.4y[n-1] + x[n] - 2x[n-1]$$





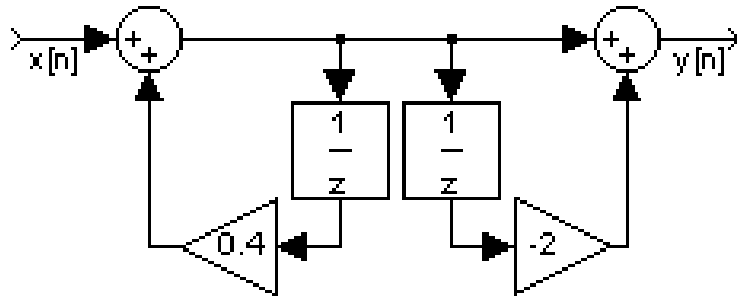
Realisasi Langsung Bentuk II

- Realisasi Langsung Bentuk II merupakan modifikasi dari realisasi langsung bentuk I dengan keuntungan berupa jumlah tundaan/integrator yang minimal.
- Perhatikan realisasi sistem pada slide sebelumnya

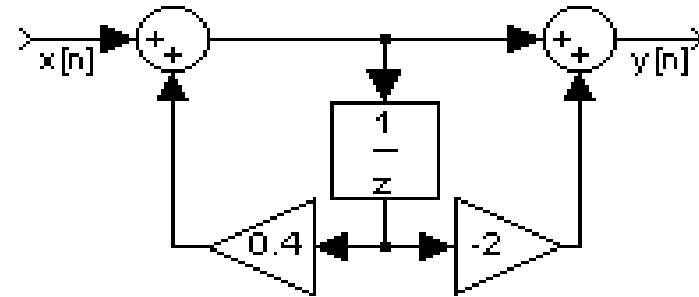




Realisasi Bentuk Langsung II



(a)



(b)

- Realisasi sistem di atas menggunakan dua buah komponen tundaan. Berdasarkan sifat asosiatif sistem linier, realisasi di atas dapat diubah menjadi bentuk seperti gambar a.
- Pada gambar b, terlihat bahwa kedua komponen tundaan itu mempunyai sinyal masukan yang sama. Karena itu cukup digunakan satu komponen tundaan/delay.